

PRVPATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen**Intyg
Certificate**

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.



(71) Sökande Parker Hannifin AB, Trollhättan SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0300761-4 ✓
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2003-03-21 ✓
Date of filing

Stockholm, 2004-03-31

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Marita Öun

Avgift
Fee

REC'D 19 APR 2004	
WIPO	PCT

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET
SWEDEN**

Postadress/Adress
Box 5055
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone
+46 8 782 25 00
Vx 08-782 25 00

Telex
17978
PATOREG S

Telefax
+46 8 666 02 86
08-666 02 86

BEST AVAILABLE COPY

TITEL

Anordning för styrning av en hydrauliskt driven motor.

TEKNISKT OMRÅDE

5

Föreliggande uppfinning avser en anordning för styrning av en hydrauliskt driven motor enligt ingressen till efterföljande patentkrav 1.

TEKNIKENS STÄNDPUNKT

10

I vissa applikationer arbetar hydrauliska motorer under mycket varierande belastning över tiden vilket hittills inneburit vissa problem genom att trögheten i ett konventionellt hydraulsystem kan innebära att hydraulvätskeflödet ej räcker till för att försörja motorn. En annan kritisk situation med risk för kavi-
15 tationsskador är när motorn manövreras till stoppläge.

REDOGÖRELSE FÖR UPPFINNINGEN

Ändamålet med föreliggande uppfinning är att undanröja de inledningsvis
20 angivna problemen så att motorn kan styras för att med maximal effektivitet utföra sin arbetsuppgifter.

Nämnda ändamål uppnås medelst en anordning enligt föreliggande uppfin-
ning vars kännetecken framgår av efterföljande patentkrav 1.

25

FIGURBESKRIVNING

Uppfinningen skall i det följande närmare förklaras med ett utföringsexempel
under hänvisning till bifogade ritningar, på vilka
30

fig. 1 visar ett hydrauliskt system, i vilket ingår en anordning enligt uppfinningen,

fig. 2-4 visar ett fördelaktigt exempel på en flödesstyrventil, som kan integreras i ett motorblock för flödesstyrning enligt uppfinningen, medan

5 fig. 5 och 6 visar delvis skurna vyer av en hydraulisk motor med integrerad flödesstyrventil.

FÖREDRAGEN UTFÖRINGSFORM

10

Ett hydrauliskt system vid vilken anordningen enligt uppfinningen är tillämpbar visas således i exemplet enligt fig. 1. I systemet ingår en hydraulvätskekanal 1 för ett huvudflöde från en ej visad hydraulvätskepump. Dessutom finns en hydraulvätskevolym v, i vilken upprätthålles ett hydraulvätsketryck.

15 Hydraulvätska under tryck är det drivmedium som är inrättat att driva en i systemet ingående hydraulmotor 2 med en utgående rotationsaxel 3, som är inrättad att driva någon form av aggregat som skall utföra en viss arbetsuppgift, exempelvis en såg 11, såsom en kedjesåg, i ett skördaraggregat 12 för skogsavverkning, närmare bestämt sågning av timmer. Härvid utsättes sågaggregatet och hydraulmotorn med sin utgående rotationsaxel för stora momentana variationer i belastning medförande risk för stora momentana varvtalsvariationer. Hydraulmotorn uppvisar en inloppssida 4, på vilken hydraulvätskan tillföres under tryck, och en utloppssida 5 från vilken hydraulvätskan strömmar vidare i huvudkanalen 1 efter tryckfall i motorn. I hydraulsystemet

20 ingår vidare en flödesstyrventil 7, som lämpligen är av tvåvägstyp, med ett inlopp 8 och ett utlopp 9 och ett genomlopp 10 i en rörlig ventilkropp, som kan omställas mellan öppet och stängt läge under inverkan av en elhydraulisk manöverventil 6, som är omställbar mellan frånläge och tilläge, d v s stoppläge och start/driftsläge medelst ett ej visat manöverdon, som manövreras av en operatör/dator.

25

30

Flödesstyrventilen 7 är inkopplad efter hydraulmotorn 2 på dess utloppssida 5 och har i det visade exemplet förutom start/stoppfunktion en konstantflödesfunktion som är inrättad att när manöverventilen 6 är i driftsläge och hydraulflöde genomströmmar flödesstyrventilen upprätthålla ett huvudsakligen konstant hydraulflöde genom hydraulmotorn 2, i princip oberoende av belastningsvariationer hos motorn. Flödesstyrventilens 7 genomlopp är inrättat att variera sin genomloppsarea i beroende av rådande flöde. Detta löses i exemplet genom avkänning av tryckfall över en efterföljande areaförändring, t.ex. en strypning 15, i huvudkanalen 1 via en styrkanal 16 och via en styrkanal 22, som är ansluten till huvudledningen 1 före strypningen 15, varigenom flödet genom motorn styres medelst flödesstyrventilen i beroende av tryckskillnaden över strypningen. Tryckavkänningen före strypningen leds via manöverventilen 6. Dock kan strypningen alternativt placeras på andra ställen i systemet än efter konstantflödesventilen, såsom visas i figuren, t.ex. före motorn 2 eller mellan motor och ventil. Över motorn 2 är inkopplad en shuntledning 24, i vilken ingår en backventil 25, som är inrättad för tryckavlastning genom att kunna öppna vid tryckstötar på motorns utloppssida.

Ett exempel på ett utförande av flödesstyrventilen 7 visas i fig. 2-4. Ventilkroppen i flödesstyrventilen 7 är i detta exempel utförd som en slid 26 i form av en kolv, som är rörlig i ett cylinderlopp 27 linjärt fram och åter under inverkan dels av två motverkande styrtryck via styrkanalerna 16, 20, 22, som leder från ömse sidor om strypningen 15 och till var sin styringång 21, 28, och dels från kraften från fjädern 18. Manöverventilen 6 är inkopplad på samma sätt som beskrivits med hänvisning till fig. 1, dvs inkopplad i den ena styrkanalen 20, 22 mellan strypningen 15, före denna, och styringången 28. Styrtrycken verkar i respektive cylinderkammardel 30, 31 på ömse sidor om kolven/sliden 26 och skapar en tryckkraft mot respektive kolvyta 32, 33. Fjädern 18 som lämpligen är justerbar med avseende på sin fjäderförspänning, ger erforderlig tillskottskraft för att bestämma, vid vilket tryckfall över strypningen 15 och därmed varvtal hos motorn, där sliden börjar röra sig. I ventilhuset är anordnade ett antal kanaler för de hydraulflöden som skall regleras

medelst ventilen. Huvudflödet, d v s det flöde som driver motorn 2 och som skall regleras av flödesstyrventilen 7, inkommer via inloppet 8 och utströmmar via utloppet 9. Flödesregleringen sker genom att slidens genomlopp 10 bildas av en kanal i form av ett ringformigt spår 34 och en bom 35 med en strypkant 36 i slidens 26 mantelvägg 37. Genom spårens axiella förskjutning under inverkan av styrtrycken och fjädern 18 regleras strömningsarean mellan inloppet 8 och utloppet 9 varigenom huvudflödet regleras. Som antydes med streckade linjer, kan strypkanten 36 vara utformad med strypspår 38, vilkas utformning påverkar styrkaraktistiken.

10

Hydraulsystemets funktion skall nu beskrivas med hänvisning till fig. 1-4. Den övergripande driftsförutsättningen enligt det visade exemplet är att ett så konstant, optimerat varvtal som möjligt hos motorn 2 och dess utgående rotationsaxel 3 skall upprätthållas under normal drift och att extrema, momentana varvtalsändringar skall motverkas i så hög grad som möjligt, trots momentant belastningsbortfall. Ett exempel på sådan applikation är således gomsågning av en timmerstock 23, där risk för s.k. rusning uppstår p.g.a. ackumulerad energi i slangar m.m. symboliserad med v, när stocken är gomsågad och belastningen bortfaller. Detta löses genom att flödesstyrventilen 7 dimensioneras att arbeta med snabb respons och genom att denna ventil är placerad efter motorn 2, d v s på dess utloppssida 5. När manöverventilen 6 befinner sig i stoppläge är flödesstyrventilen 7 styrd att vara stängd genom verkan från systemtryck, dvs fullt vätsketryck via styrkanalen 17, och styrtryck från styrkanalen 20 mot verkan av kraften från ventilfjädern 18. I stoppläget verkar pumptrycket via styrkanalen 20 och via styrventilens 7 ena styringång 28 på slidens ena sida 32, vilket medför att sliden 26 går i ändläge och stänger av hela huvudflödet, se fig. 4. Av figuren framgår att bommen 35 helt blockerar kommunikationen mellan inloppet 8 och utloppet 9. Den eventuella LS-avkänningen via en avkänningskanal 19 känner samtidigt av lågtryck. Om pumptrycket skulle falla, minskar kraften som håller flödesstyrventilen stängd. Å andra sidan minskar samtidigt den kraft som vill rotera motorn.

15

20

25

30

När manöverventilen 6 omställs från stoppläge till startläge/accelerationsläge, öppnas flödesstyrventilen 7 och hålles öppen, eftersom styrarean nu känner trycket i styrkanalen 22, vilket vid startläget är samma som i styrkanalen 16, se fig. 3. Härav framgår att sliden 26 genom verkan av fjädern (tryckfjäder) befinner sig förskjuten åt höger i figuren så, att bommen 35 med sin strypkant 36 håller öppet mot inloppet.

Under drift arbetar flödesstyrventilen 7 som en konstantflödesventil, varvid eftersträvas att hydraulvätskeflödet genom flödesstyrventilen, och därmed genom motorn 2, hålles konstant, genom att ventilen är fullt öppen när flödet är för lågt, och eftersträvar att strypa flödet, d v s bromsa motorn, när flödet är för högt. Om LS-avkänning förekommer avkännes systemtryck vilket ger maxflöde. Vid stopp bromsas motorn på baksidan genom att manöverventilen 6 åter omställs till stoppläge varvid flödesstyrventilen 7 omställs till stängt läge.

Vid såväl konstantflödesstyrningen som vid stopp säkerställs hela tiden hydraulvätsketrycket vid motorinloppet 4 genom det beskrivna systemet till skillnad från kända lösningar med kompensator och stoppventil före motorn där risk finns att motorn går fortare än vad flödet räcker till och därmed roterar som kaviterande pump. Genom att start/stoppfunktionen och konstantflödesfunktionen är integrerad i en och samma ventilkomponent möjliggöres en kompakt uppbyggnad och korta fluidumkanaler för huvudflödet, särskilt mellan ventilen och motorn.

Med hänvisning till fig. 5 och 6 skall först beskrivas ett exempel på en typ av hydraulmotor 2 vid vilken uppfinningen kan tillämpas. Motorn i det visade exemplet är en axialkolvmotor. Motorns huvuddelar är i korthet, förutom den ovan nämnda utgående rotationsaxeln 3 och inloppet 4 till motorn och utloppet 5 från motorn, en cylindertrumma 40 som har en rotationsaxel 41 som är vinklad mot den utgående axelns 3 längdriktning eftersom motorn är av typ

"bent axis". I cylindertrumman är ett antal, exempelvis fem kolvar 42 rörliga fram och åter i cylinderlopp 43. Den visade motorn uppvisar en synkronisering av typ kugghjulssynkronisering, varför cylindertrumman uppvisar en kuggkrans 44 som samverkar med ett kugghjul 45 som är fast anbragt på den utgående axeln 3. Kolvarna 42 överför sin rörelse via kolvhuvuden 46 i motsvarande kulsålar 48 i en vridskiva 49 på den utgående axeln 3 varigenom den axiella kraften överföres till ett vridmoment. Via fasta kanaler i motorhuset eller motorblocket 50 som är delat i två delar 51, 52 överföres hydraulflödet mellan inlopp och utlopp till ringformigt anordnade öppningar 53 i cylindertrummans ändyta 54. För närmare information om hydraulmotorns principiella uppbyggnad och funktion hänvisas till exempelvis US 6 336 391.

Enligt uppfinningen är flödesstyrventilen 7 integrerad i motorblocket 50, i det visade exemplet i den del 51 där motorinlopp 4 och motorutlopp 5 är anordnade, dvs så nära som möjligt motorutloppets 5 inre öppning 56 och därmed cylindertrummans 40 ändyta 54. Närmare bestämt är ventilslidens 26 lopp 27 utfört såsom en borming i motorblocket så att cylinderloppet sträcker sig så nära cylindertrummans ändyta 54 som möjligt, d.v.s. så nära öppningen 56 som möjligt. Härigenom blir kanalen mellan flödesstyrventilen och motorutloppets 5 inre öppning 56 så kort som möjligt och dessutom styv eftersom motorblocket är utfört i ett styvt, deformationsobenäget material, såsom metall, t.ex. stål, lättmetall e.dyl.. Vid en vald tvärsnittsarea ger detta en minimerad, "styv" volym, till skillnad från ett fall med en separat ventilkomponent utanför motorblocket, särskilt om ventilen är ansluten till motorn via elastiska slangar, som ger en elastisk hydraulvätskevolym. Arrangemanget enligt fig. 5 och 6 ger en snabb respons med minskad risk för rusning av motorn och kavitationsskador, till skillnad från ett fall där konstantflödesventilen är placerad vid inloppet istället för utloppet.

Således är den som exempel på olika sätt i fig. 2, 5 och 6 visade ventilen 7 av i huvudsak en och samma uppbyggnad, varvid även de båda styrgång-

arna 21, 28 är integrerade i motorblocket, även om styringången 28 ej framgår av fig. 5 och 6.

5 I det i fig. 5 och 6 visade exemplet är även strypningen 15 integrerad i motorblocket 50 och är i praktiken belägen i en borming 60 med en öppning 61 i motorblocket för huvudflödets utströmning efter strypningen. Denna kan även vara helt integrerad med motorblocket så, att motorblockets väggyta som bildar huvudkanalen 1 efter flödesstyrventilen 7 är formad såsom en strypning.

10

Även tryckavlastningskretsen 24 med backventilen 25 är i det visade exemplet integrerad i en borming i motorblocket, vilken sträcker sig mellan motorinloppet 4 och motorutloppet 5.

15 Uppfinningen är ej begränsad till ovan beskrivna och på ritningen visade exempel utan kan varieras inom ramen för efterföljande patentkrav. Exempelvis kan ventilen vara av annan typ än kombinerad till/från- och konstantflödesventil. Ventilen kan vara annan än slidventil, t.ex. med vridbar ventilkropp. Motorn kan vara av annan typ. Även manöverventilen 6 och styrkanalerna
20 17, 20, 22 kan vara integrerade i motorblocket. Med integrering i motorblocket 50 avses att komponenten i fråga är inbyggd i motorblocket, som är utformad med ett "förtjockat" parti för att inrymma komponenten. Det är härvid tänkbart att motorblocket är delat i en ytterligare del med en delningslinje, som t.ex. sträcker sig mellan flödesventilen 7 och cylindertrumman 40. Med
25 motorblocket 50 avses det hus, som omsluter motorns delar.

PATENTKRAV

1. Anordning för styrning av en hydrauliskt driven motor, ingående i ett hydraulsystem i vilket hydraulvätska under tryck bildar ett huvudflöde genom en huvudkanal i vilken motorn är inkopplad, varvid motorn är inrättad att driva en varierande last och en eller flera ventiler (6, 7) är inrättade för styrning av hydraulvätskeflödet genom motorn dels under drift och dels för start och stopp av motorn, varvid en av ventilerna utgöres av en flödesstyrventil (7), som är ansluten i huvudkanalen (1), efter motorns utlopp, kännetecknad därav, att flödesstyrventilen (7) är integrerad med motorhuset (50).
2. Anordning enligt patentkrav 1, kännetecknad därav, att flödesstyrventilens (7) ventilhus utgöres av ett parti av motorhuset (50).
3. Anordning enligt patentkrav 1 eller 2, kännetecknad därav, att flödesstyrventilen (7) utgöres av en konstantflödesventil, som är inrättad för konstantflödesstyrning av hydraulvätskeflödet genom motorn.
4. Anordning enligt patentkrav 1, kännetecknad därav, att flödesstyrventilen (7) är inrättad för dels start/stopp av motorn och dels konstantflödesstyrning av hydraulvätskeflödet genom motorn och är inrättad att styra flödet genom huvudkanalen i beroende av avkänd tryckskillnad över en areaförändring (15), som är anordnad i huvudkanalen efter motorn.
5. Anordning enligt patentkrav 3, kännetecknad därav, att strypningen (15) är integrerad i motorblocket (50).
6. Anordning enligt patentkrav 4, kännetecknad därav, att flödesstyrventilen (7) uppvisar två styrångar (26, 28) för styrning av flödesstyrventilen, varvid den ena styrången (28) är inrättad att mottaga ett styrflöde som växelvis kan anslutas till huvudkanalen (1) före flödesstyr-

5 ventilen för stoppläge hos ventilen, d v s blockering av huvudflödet, eller anslutas till ett styrflöde för startläge hos ventilen, d v s fullt öppet huvudflöde, respektive konstant flödesstyrning, och den andra styringången (21) är inrättad att mottaga ett styrflöde via en styrkanal (22) som är ansluten till ett ställe i huvudkanalen på areaförändringens (15) ena sida.

7. Anordning enligt patentkrav 6, k ä n n e t e c k n a d d ä r a v, att flödesstyrventilen (7) uppvisar ett ventilhus och en i ventilhuset rörlig ventilkropp (50), som är försedd med en genomloppskanal (10) som är inrättad att under inverkan av kraften från de båda styrflödena och en fjäder (18) och därmed genom ventilkroppens rörelse variera sin area relativt inloppet (8) eller utloppet (9), att en manöverventil (6) är inrättad för nämnda växling mellan styrflöde till den ena styringången (28) för startläge med öppet flödesstyrventil, konstantflödesstyrning med variabelt huvudflöde i beroende av tryckfallet över areaförändringen och stoppläge med helt stängd flödesstyrventil.

8. Anordning enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a d d ä r a v, att ventilkroppen utgöres av en kolvslid (26) som är rörlig fram och åter i ett cylinderlopp (27) i vars ena ände den ena styringången (28) mynnar och i vars motsatta ände den andra styringången (21) mynnar.

9. Anordning enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d d ä r a v, att motorn (2) uppvisar en utgående rotationsaxel (3) för drivning av en roterande last.

10. Anordning enligt patentkrav 9, k ä n n e t e c k n a d d ä r a v, att lasten utgöres av en såg (11) i ett sågaggregat.

SAMMANDRAG

- Föreliggande uppfinning avser en anordning för styrning av en hydrauliskt driven motor, ingående i ett hydraulsystem i vilket hydraulvätska under tryck
- 5 bildar ett huvudflöde genom en huvudkanal i vilken motorn är inkopplad. Motorn driver en varierande last och en eller flera ventiler (7) är inrättade för styrning av hydraulvätskeflödet genom motorn dels under drift och dels för start och stopp av motorn. En av ventilerna utgöres av en flödesstyrventil (7),
- 10 tilen (7) är integrerad med motorhuset (50).

(Fig. 5)

1/3

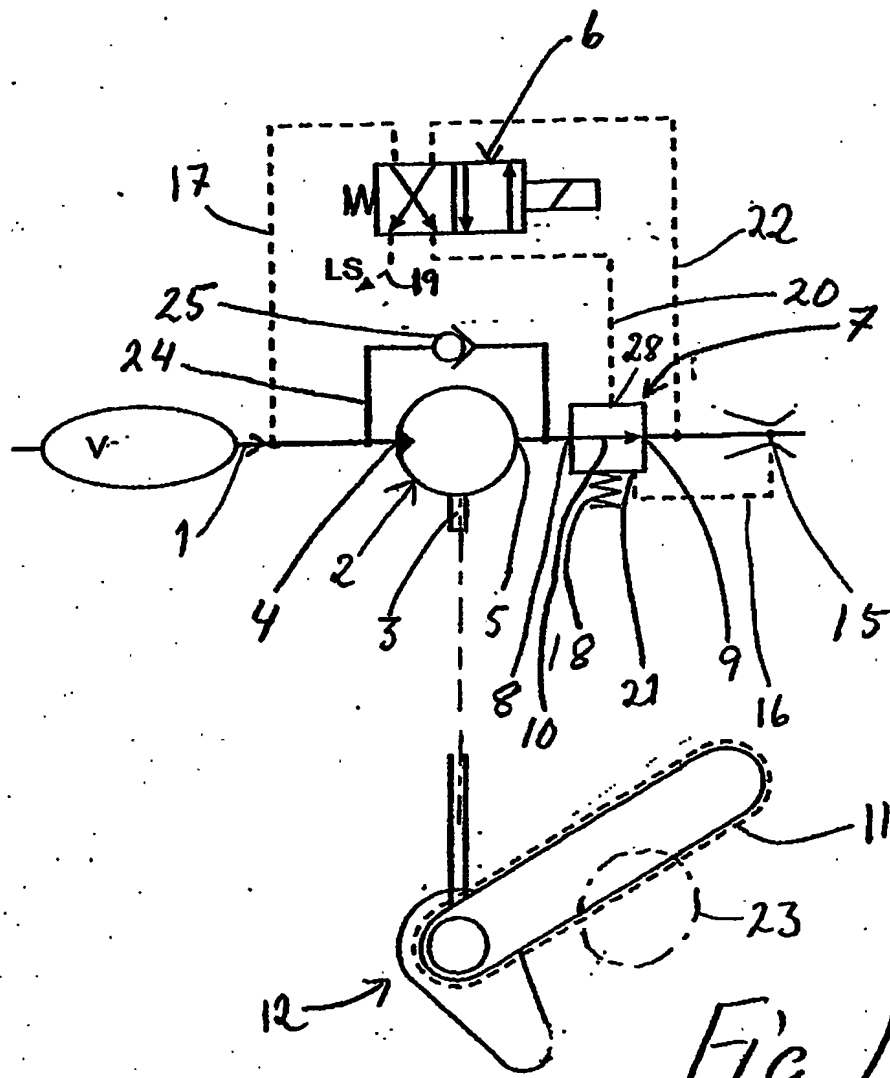
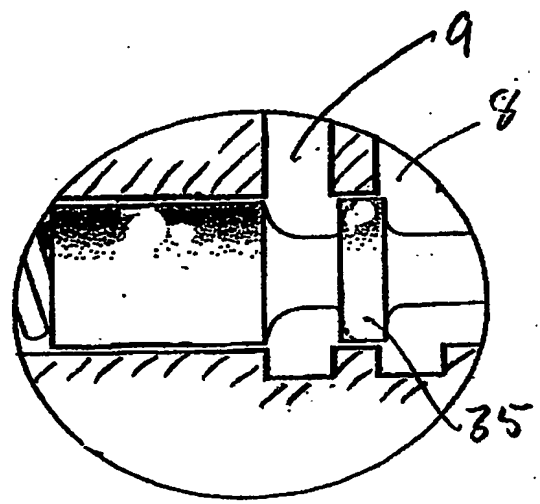
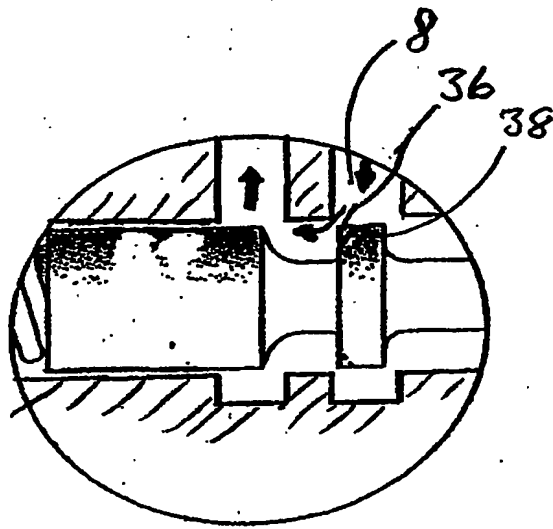
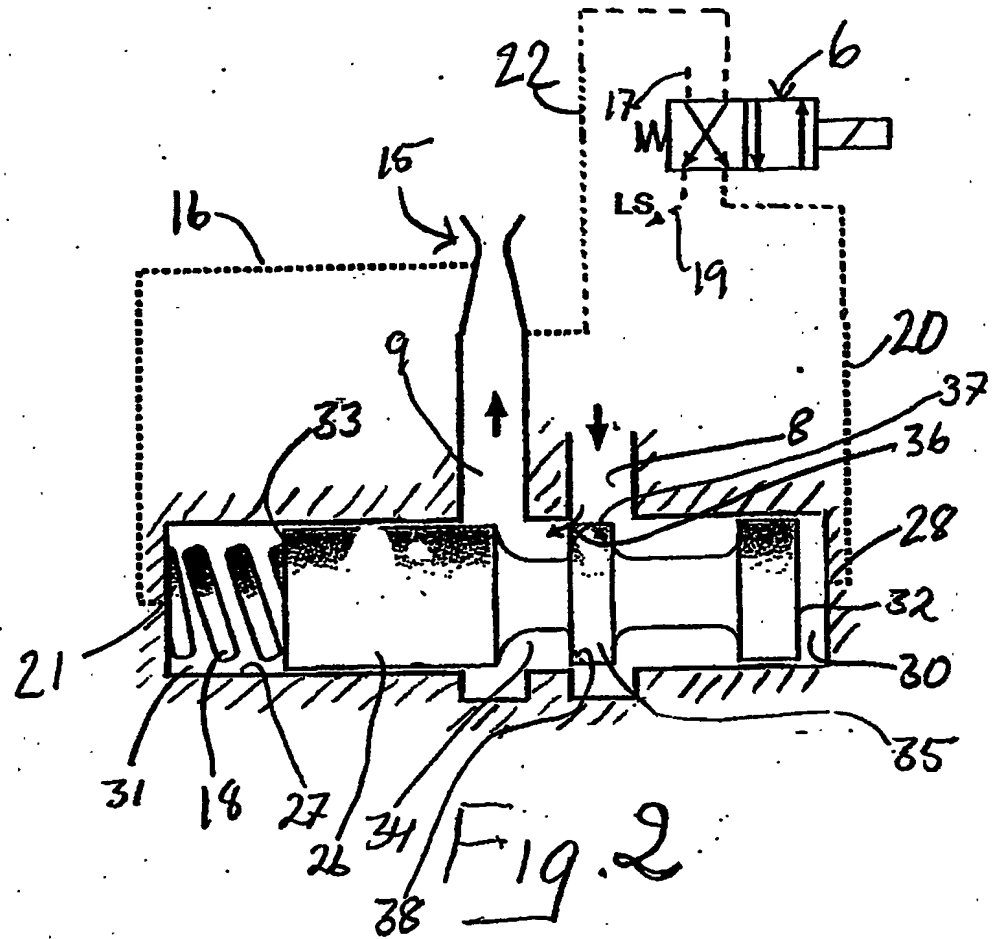
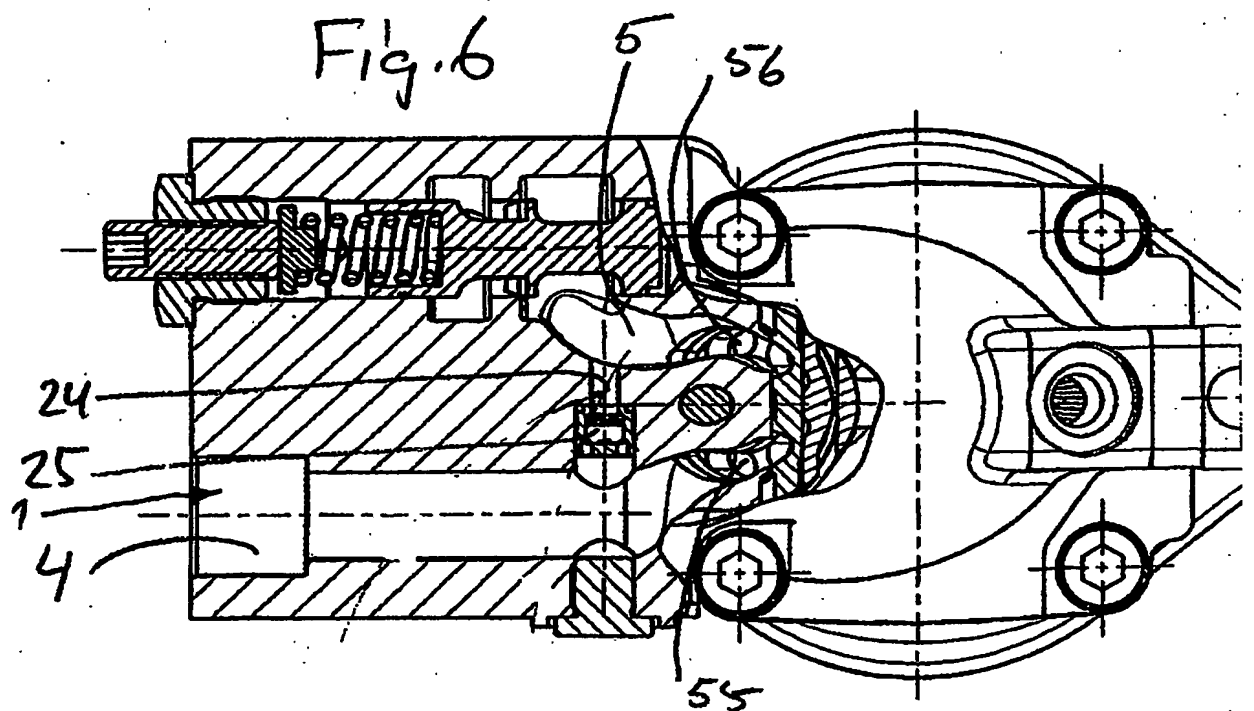
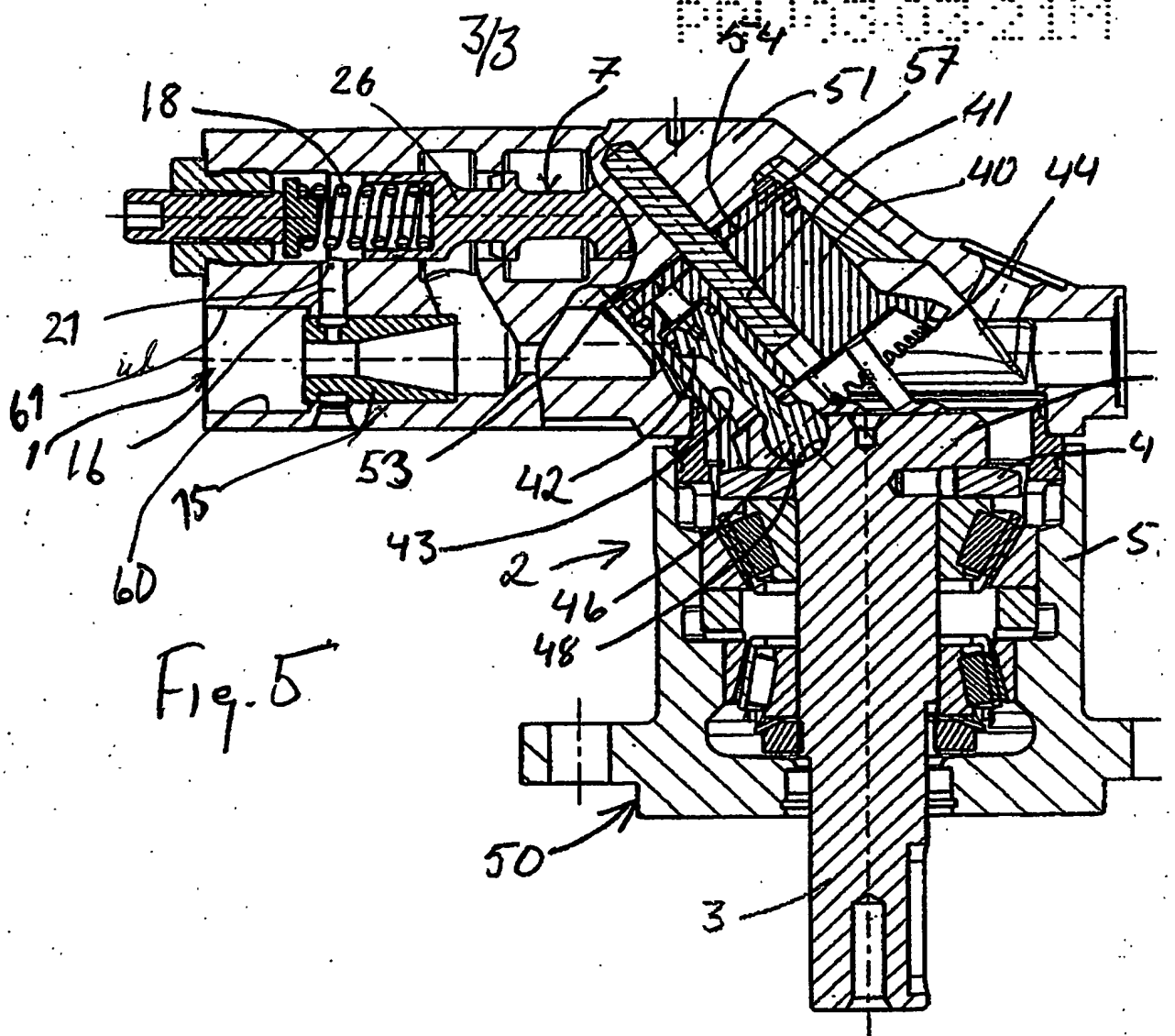


Fig. 1

2/3





This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**